

## GAS PLASMA ETCHING METHOD

**Patent number:** JP54054578  
**Publication date:** 1979-04-28  
**Inventor:** YAMAGISHI FUMIO; KIMURA YUUJI  
**Applicant:** FUJITSU LTD  
**Classification:**  
- International: H01L21/302; H01L21/02; (IPC1-7): H01L21/302  
- european:  
**Application number:** JP19770121701 19771011  
**Priority number(s):** JP19770121701 19771011

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP54054578

**PURPOSE:** To increase etching rate and make the method suitable for volume production by forming etching apparatus in cylindrical shape and using the plasma of mixed gases of CF<sub>4</sub> and NH<sub>3</sub> at the time of etching the PSG film and SiO<sub>2</sub> film formed on Si substrates. **CONSTITUTION:** Electrode faces 111, 112 are provided on both opposing side faces of a cylindrical hermetic vessel 10 and high frequency voltage from a power source 12 is applied across these electrodes. Plural Si substrates 15 which are deposited with PSG film or SiO<sub>2</sub> film on the surface by leaving a spacing are disposed upright on the base 16 provided in the central part of the vessel 10 and a NH<sub>3</sub> gas which gas partial pressure has been kept at 0.2Torr is sealed in the vessel 10 and further a CF<sub>4</sub> gas is sealed therein, after which the gas partial pressure is regulated to 0.8 to 1.0Torr. If plasma etching is performed in this way, the etching rate becomes as high as 10 Angstrom /min. with the SiO<sub>2</sub> film and as exceptionally high as 2X10<3>/min. with the PSG film.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## ⑫公開特許公報(A)

昭54-54578

⑬Int. Cl.<sup>2</sup>  
H 01 L 21/302識別記号 ⑭日本分類  
99(5) C 3⑮内整理番号 ⑯公開 昭和54年(1979)4月28日  
7113-5F発明の数 1  
審査請求 未請求

(全3頁)

## ⑭ガスプラズマエッティング方法

⑮発明者 木村勇次

川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

⑯特願 昭52-121701

⑰出願人 富士通株式会社

川崎市中原区上小田中1015番地

⑱発明者 山岸文雄

⑲代理人 弁理士 玉虫久五郎 外3名

川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

## 明細書

## 1.発明の名称 ガスプラズマエッティング法

を選択的にエッティングする必要のある場合に、ガスプラズマエッティングによる方法としてはスパッタ形式が僅かに用いられていた。すなわち PSG に対しては  $CHF_3$  ガスを、  $SiO_2$  に対しては  $C_2F_6$ 、  $C_2F_8$  等の不飽和ふつ化炭素ガスを  $10^{-3} \sim 0.1$  torr に保持する矩形の低圧容器内に導入し、平板電極間に基板のエッティング面を電極面に対向させて配置してエッティングを行なうものである。この場合は化学的エッティングと物理的エッティングの両作用でエッティングが行なわれるものと思われるが、選択エッティング性、エッチレートがともに小さく量産には適しない。

## 2.特許請求の範囲

これに対し、従来用いられている塩壺に適した円筒形のガスプラズマエッティング装置がある。これは第1図に示すように、円筒形密閉容器 10 の対向する两侧面に電極面 11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>を設け電極間に電源 12 により高周波電圧を印加する。

円筒形ガスプラズマエッティング装置に、ガスとしてふつ化炭素 ( $CF_4$ ) とアンモニアガス ( $NH_3$ ) の混合ガスを導入し、該混合ガスをプラズマ化してシリコン (Si) 基板上に被着したりんシリコンガラス (PSG) または二酸化シリコン ( $SiO_2$ ) を選択的にエッティングすることを特徴とするガスプラズマエッティング方法。

## 3.発明の詳細な説明

本発明は円筒形ガスプラズマエッティング装置を用いシリコン (Si) 基板上のりんシリコンガラス (PSG) または二酸化シリコン ( $SiO_2$ ) を選択的にプラズマエッティングする方法に関するものである。

従来、たとえば MOS 半導体装置の製造方法において、Si 基板上の PSG を選択的にエッティングしたり、また他の半導体装置で Si 基板上の  $SiO_2$

容器 10 内の中心部に設けた台 16 上に軸に直交し複数の基板 15 を配置し、容器内のガス分圧を  $0.1 \sim 2$  torr となるように管 13、14 等により

真密度、ガス圧制御を行なう。

このような装置でガスとして  $CF_4$ 、  $CHF_3$  等を用い  $Si$ 、  $Si_3N_4$ 、  $PSG$ 、  $SiO_2$  等を単独には容易にエッティングできるが  $Si$  基板上に被着した  $PSG$ 、  $SiO_2$  の選択エッティングの場合には、  $PSG$ 、  $SiO_2$  のエッチレートが  $Si$  のそれより小さいため用いることができない。第2図はガスとして  $CHF_3$  を用い、ガス圧(torr)ICに対する  $Si$ 、  $PSG$ 、  $SiO_2$  のエッチレート(Å/分)を示すもので、明らかに  $PSG$ 、  $SiO_2$  が  $Si$  よりエッチレートが小さく、このガスは選択エッティングに適さないことを示している。

本発明の目的は円筒形ガスプラズマエッティング装置を用いて選択エッティング特性の良好なガスプラズマエッティング方法を提供することである。

前記目的を達成するため、本発明のガスプラズマエッティング方法は、円筒形ガスプラズマエッティング装置に、ガスとしてふつ化炭素( $CF_4$ )とアンモニアガス( $NH_3$ )の混合ガスを導入し、該混合ガスをプラズマ化してシリコン( $Si$ )基板上に被着

-3-

torrより緩慢な上昇を続ける。 $Si$  のエッチレートは  $CF_4$  のガス分圧が低い範囲では高い値を示すが、0.5 torrを過ぎると急速に下降する特性を示す。従つて  $CF_4$  ガス分圧 0.8~1.0 torr の範囲では  $PSG$  のエッチレートは  $2 \times 10^3$  Å/分が得られ  $Si$  に対するエッチレート比は 100 以上が容易に得られる。 $SiO_2$  の場合のエッチレートは 10 Å/分で余り高くはないが、それでも  $Si$  ICに対するエッチレート比は数倍が得られるから選択エッティングが可能となる。

以上説明したように、本発明によれば、円筒形ガスプラズマエッティング装置を用い、ガスとしてアンモニアガス( $NH_3$ )と  $CF_4$  の混合ガスを用いることにより、 $Si$  基板に被着した  $PSG$  または  $SiO_2$  を選択的にエッティングを行なうことが可能となり、量産性の高い方法で高いエッチレートを確保することができる。とくに  $PSG$  の場合には非常に優れた選択エッティング特性を実現することができた。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は円筒形ガスプラズマエッティング装置の

シリコンシリコンガラス( $PSG$ )または二酸化シリコン( $SiO_2$ )を選択的にエッティングすることを特徴とするものである。

以下本発明を実施例につき詳述する。

本発明では量産に適したガスプラズマエッティング方法として第1図に示す円筒形ガスプラズマエッティング装置を用いる。選択エッティング特性を左右するものはガスの種類とガス圧であるから本発明者は各種の混合ガスにつき検討した結果、ガスとしてアンモニアガス( $NH_3$ )をガス分圧 0.2 torr で一定とし、これに  $CF_4$  を添加しそのガス分圧を 0.8~1.0 torr とすることにより、格段に優れた選択エッティング特性を示すことが明らかとなつた。

第3図は本発明の実施例の効果を示す特性図である。

すなわち、 $NH_3$  のガス分圧を 0.2 torr で一定として  $CF_4$  のガス分圧を 0~1.0 torr に変化させた場合、  $PSG$  のエッチレートは  $CF_4$  のガス分圧が 0.2 torr 以上になると急速に上昇し 0.5 torr で飽和するのに対し、熱酸化  $SiO_2$  は  $CF_4$  のガス分圧 0.2

-4-

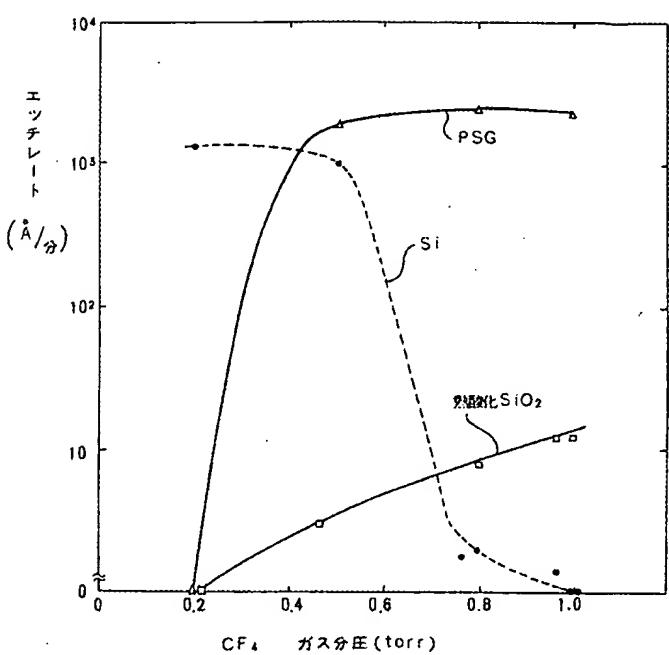
説明図、第2図は第1図の装置を用いた場合の従来の  $Si$ 、  $PSG$ 、  $SiO_2$  のエッティング特性の説明図、第3図は本発明における  $Si$ 、  $PSG$ 、  $SiO_2$  のエッティング特性の説明図であり、図中、 10 は円筒形ガスプラズマエッティング装置、 11<sub>1</sub>、 11<sub>2</sub> は電極、 12 は電源、 13、 14 は管、 15 は基板、 16 は台を示す。

特許出願人 富士通株式会社

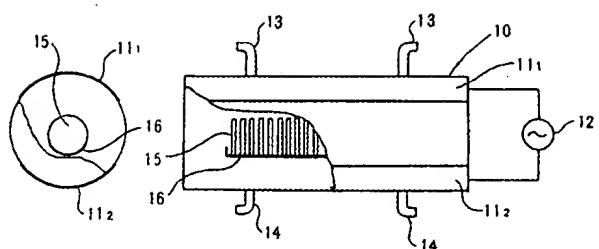
代理人弁理士 玉蟲久五郎

外3名

第 3 図



第 1 図



第 2 図

